



Express Mail No. EV 324 919 391 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	SeungHoon Woo	Confirmation No.:	2224
Serial No.:	10/750,671	Art Unit:	3619
Filed:	December 31, 2003	Examiner:	To be assigned
For:	SUSPENSION STRUCTURE OF FRONT AND REAR WHEELS IN AUTOMOBILE	Attorney	060945-0168
		Docket No:	(Formerly 11038-168-999)

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

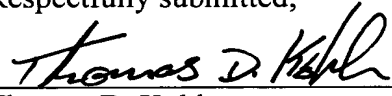
Sir:

Applicants submit herewith a certified copy of Priority Document No. 10-2003-0074217 as claimed in the above-captioned application.

Applicants believe that there is no fee due for this communication. However, if any fees associated with the submission of the formal drawing are due, please charge such fees to Morgan, Lewis & Bockius LLP deposit account number 50-0310.

Respectfully submitted,

Date: May 6, 2004



Thomas D. Kohler (Reg. No.) 32,797
Morgan, Lewis & Bockius LLP
3300 Hillview Avenue
Palo Alto, California 94304
(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0074217
Application Number

출원년월일 : 2003년 10월 23일
Date of Application OCT 23, 2003

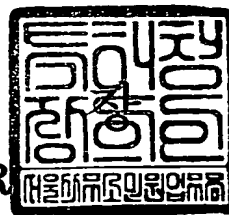
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 12 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2003.10.23
【국제특허분류】	B62D
【발명의 명칭】	자동차의 전/후륜 서스펜션 구조
【발명의 영문명칭】	SUSPENSION STRUCTURE OF FRONT AND REAR WHEEL IN AUTOMOBILE
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	한양특허법인
【대리인코드】	9-2000-100005-4
【지정된변리사】	변리사 김연수
【포괄위임등록번호】	2000-064233-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	우승훈
【성명의 영문표기】	WOO, SEUNG HOON
【주민등록번호】	720411-1055637
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 솔거아파트 736-1303
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	4 항 237,000 원
【합계】	266,000 원



1020030074217

출력 일자: 2003/12/17

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 자동차의 전/후륜 서스펜션 구조에 관한 것으로, 너클의 윗부분을 횡방향으로 지지해주는 제1 부재와, 너클의 아래부분을 횡방향으로 지지해주는 제2 부재가 각각 전/후륜에 장착된 전/후륜 서스펜션 구조에 있어서, 전륜에 장착된 상기 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율이 후륜에 설치된 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율보다 작도록 설계하여 차량 선회시 차량이 앞쪽으로 기울도록 함으로써 롤 감을 좋게 하고, 선회 조정 안정성을 증가시킬 수 있는 전/후륜 서스펜션 구조가 개시된다.

【대표도】

도 1

【색인어】

서스펜션, 전륜, 후륜, 더블 위시본형, 맥퍼슨 스트럿식, 어퍼암, 로어암

【명세서】

【발명의 명칭】

자동차의 전/후륜 서스펜션 구조{SUSPENSION STRUCTURE OF FRONT AND REAR WHEEL IN AUTOMOBILE}

【도면의 간단한 설명】

도 1 및 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동차의 전/후륜 서스펜션 구조를 설명하기 위하여 간략하게 도시된 도면들이다.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전/후륜 서스펜션 구조를 적용한 차량의 선회시 롤 센터(roll center) 이동을 설명하기 위하여 도시된 도면이다.

도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전/후륜 서스펜션 구조를 적용한 차량의 선회시 피치 거동을 설명하기 위하여 도시된 도면이다.

도 5는 일반적인 더블 위시본형 서스펜션을 설명하기 위하여 도시된 사시도이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

10, 30 : 차체

11a, 11b, 31a, 31b : 바퀴

12a, 12b, 32a, 32b : 어퍼암

14a, 14b, 34a, 34b : 로어암

20, 40 : 지면

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 자동차의 전/후륜 서스펜션 구조에 관한 것으로, 특히 차량 선회시 롤 센터의 위치변화를 제어하여 조종 안정성을 확보할 수 있는 전/후륜 서스펜션 구조에 관한 것이다.
- <10> 현가장치(suspension)는 차축과 차체를 연결하고, 주행중 노면에서 받는 충격을 완화하는 새시 스프링과, 스프링의 자유진동을 흡수하는 속업소버외, 자동차가 좌우로 흔들리는 것을 방지하는 스테이빌라이저 등으로 구성되어 자동차의 승차감을 좋게하는 장치로 구성되어 있다. 이러한 현가장치에는 차축 현가식과 독립 현가식이 있으며, 차축 현가식은 좌우의 바퀴가 1개의 차축으로 연결된 형식으로 강도가 크고, 구조가 간단하기 때문에 소형 트럭이나 대형 차량에서 많이 사용되고 있다. 독립 현가식은 차축 현가식처럼 차축과 현가장치의 구별이 명확하지 않고, 차량의 높이를 낮게 가져갈 수 있어 안정성이 우수하고, 스프링 아래 무게가 가벼워 승차감이 좋으며, 조향바퀴에 옆방향 진동이 잘 일어나지 않고 타이어 접지성이 좋다.
- <11> 최근에는 독립 현가식이 가장 널리 사용되고 있으며, 스윙 암식, 위시본식, 트레일링 링크식 및 맥퍼슨 스트럿식의 네가지로 대별(大別)된다. 이 중 위시본식에 해당하는 더블 위시본형(double wish bone type) 서스펜션은 상하에 어퍼암(upper arm) 및 로어암(lower arm)을 각각 구비하고, 상기 암들의 작동에 의해 서스펜션이 작동되는 구조로 이루어진다. 이러한 구조를 갖는 더블 위시본형 서스펜션은 그 작동 효과가 뛰어나 운동 성능을 중시하는 차종에서는 다양하게 선택되고 있다.

<12> 도 1은 일반적인 더블 위시본형 서스펜션을 설명하기 위하여 도시된 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래기술에 따른 일반적인 더블 위시본형 서스펜션은 서스펜션의 상부에 위치하는 어퍼암(510)과, 하부에 위치한 로어암(520)을 구비하고, 상기 어퍼암(510)과 로어암(520)은 연결부재(530)로 연결된다. 상기 로어암(520)의 일측에는 좌우 로어암을 연결하여 차체 기울어짐을 줄이는 스테빌라이저(540)가 장착되며, 상기 연결부재(530)의 상부에는 에어 스프링(550)이 장착된다.

<13> 한편, 통상적으로 차량 선회시 차체는 롤 센터(roll center)를 중심으로 하여 기울며, 이 기울 각도를 롤 각(roll angle)이라 한다. 롤 각은 중심이 높을 수록, 스프링이 연할 수록, 스테빌라이저가 약할 수록, 트레드가 좁을 수록 크다. 또한 롤 각은 롤 센터가 낮을 수록, 차량의 속도가 빠를 수록 크다. 일반적으로 전륜의 롤 센터는 거의 지면상에 위치되고, 후륜의 롤 센터는 전륜의 롤 센터 보다 높게 위치된다. 전/후륜의 롤 센터를 연결한 선을 롤 축(roll axis)이라고 하며, 차체는 선회시에 이 롤 축을 중심으로 하여 기울어지게 된다. 이렇듯, 롤 센터는 차량 선회시 조종 안정성 측면에 있어서 매우 중요한 요소로 작용하고 있음에도 불구하고, 아직까지 차량 선회시 롤 센터의 위치변화에 영향을 주는 요인이 명확히 규명되어 있지 않고 있으며, 이에 따라 롤 센터의 위치변화를 제어할 수 없어 조종 안정성을 확보할 수 없는 실정이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 차량 선회시 롤 센터의 위치변화에 영향을 주는 요인을 명확히 규명하고, 이를 토대로 차량 선회시 롤 센터의 위치변화를 제어하여 조종 안정성을 확보하도록 하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <15> 본 발명의 바람직한 실시예의 일측면에 따르면, 너클의 윗부분을 횡방향으로 지지해주는 제1 부재와, 상기 너클의 아래부분을 횡방향으로 지지해주는 제2 부재가 각각 전/후륜에 장착된 전/후륜 서스펜션 구조에 있어서, 상기 전륜에 장착된 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율이 상기 후륜에 설치된 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율보다 작은 전/후륜 서스펜션 구조가 제공된다.
- <16> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록하며 통상의 지식을 가진자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- <17> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전/후륜 서스펜션 구조를 설명하기 위해 도시된 간략도로서, 롤 센터가 선회 안쪽으로 이동하는 서스펜션 구조를 도시하였다.
- <18> 도 1에 도시된 서스펜션 구조는 더블 위시본형 서스펜션으로서, 전/후륜 중 어느 하나의 서스펜션 구조이다. 이 서스펜션 구조에서는 각 바퀴(11a, 11b)에 체결된 어퍼암(12a, 12b)이 로어암(14a, 14b)의 길이보다 짧지 않고, 긴 구조를 갖는다.
- <19> 이러한 서스펜션 구조를 갖는 차량이 우측으로 선회하는 경우에, 선회시 범프쪽(B) 순간중심(MCb; Moment Center)은 내려가고, 리바운드쪽(A) 순간중심(MCa)은 올라가게 된다. 이 경우 롤 센터(RC; Roll Center)는 선회 안쪽으로 이동하는 경향이 있다. 이에 따라, 롤 모멘트(roll moment)에 의해 차체(10)에 걸리는 힘이 아래로 향하게 되어 차량이 선회할 수록 차체(10)는 아래로 이동하려는 성향을 띄게 된다. 게다가, 롤 센터(RC)의 높이도 낮아지므로 잭-업

(jack-up) 효과가 감소하거나, 잭-다운(jack-down) 효과가 발생하여 더더욱 차체(10)는 위로 올라가지 않고 아래로 이동하려는 성향을 띄게 된다.

<20> 도 1에 도시된 서스펜션 구조는 맥퍼슨 스트럿식 서스펜션(MacPherson strut type suspension)의 경우에서 두드러지게 나타난다. 맥퍼슨 스트럿식 서스펜션의 경우에는 세로로 스프링을 부착한 스트럿(미도시)을 설치하고, 상단을 차체에 부착한 다음 하단을 로어암(미도시)으로 지지하는 구조를 갖는다. 이러한 구조에서는 스트럿이 어퍼암으로 기능하고, 그 상단이 차체와 접속되어 있어 어퍼암은 로어암에 대비하여 길이가 거의 무한대로 볼 수 있으며, 어퍼암이 로어암보다 긴 구조를 갖는다. 따라서, 이러한 맥퍼슨 스트럿식 서스펜션에서는 도 1에서 나타난 현상이 그대로 나타난다.

<21> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전/후륜 서스펜션 구조를 설명하기 위해 도시된 간략도로서, 롤 센터가 선회 바깥쪽으로 이동하는 서스펜션 구조를 도시하였다.

<22> 도 2에 도시된 서스펜션 구조는 더블 위시본형 서스펜션으로서, 전/후륜 중 어느 하나의 서스펜션 구조이다. 이 서스펜션 구조에서는 각 바퀴(31a, 31b)에 체결된 어퍼암(32a, 32b)이 로어암(32a, 32b)의 길이 보다 길지 않고, 짧은 구조를 갖는다.

<23> 이러한 서스펜션 구조를 갖는 차량이 우측으로 선회하는 경우에, 선회시 댐프쪽(B) 어퍼암(32b)과 로어암(34b)이 지시하는 방향으로 연장되는 연장선이 만나는 순간중심(MCb)은 어퍼암(32b)과 로어암(34b)에 근접한 지점에 위치되는데 반해, 리바운드쪽(A) 어퍼암(32a)과 로어암(34a)이 지시하는 방향으로 연장되는 연장선이 만나는 순간중심(MCa)은 어퍼암(32a)과 로어암(34a)으로부터 멀리 떨어진 지점에 위치된다.

<24> 이처럼, 범프쪽(B) 순간중심(MCb)이 가까운 어퍼암(32b)과 로어암(34b)에 근접하여 위치되기 때문에 차체(30)가 내려가는 것에 비해 선회 바깥쪽으로 더 많이 이동하게 된다. 이에 반해, 리바운드쪽(A) 순간중심(MCa)은 어퍼암(32a)과 로어암(34a)으로부터 먼 곳에 위치되기 때문에 차체(30)가 올라가는 것에 비해 선회 바깥쪽으로 더 많이 이동하게 되어 롤 센터(RC)는 선회 바깥쪽으로 이동하는 성향을 띄게 된다. 이렇게 되면, 롤 모멘트에 의해 차체(30)에 걸리는 힘이 위로 향하므로 차량이 선회할 수록 차체(30)는 위로 이동하려는 경향을 갖는다. 게다가, 롤 센터의 높이도 높아지므로 잭-업 효과가 커져서 더더욱 차체(30)는 위로 올라가려는 성향을 띄게 된다.

<25> 한편, 차량 선회시에는 차체가 앞쪽으로 피치 운동을 하는 차량이 롤 감이 좋아지고, 선회 안정성이 증가하는 것으로 알려져 있다. 이에 따라, 선회 시에 차체 앞쪽이 뒤쪽보다 내려가도록 전/후륜 서스펜션 구조를 설계하는 것이 바람직하다.

<26> 따라서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전/후륜 서스펜션 구조에서는, 전륜 서스펜션을 도 1에 도시된 구조로 구현하고, 후륜 서스펜션을 도 2에 도시된 구조로 구현한다. 이렇게 함으로써, 차량 선회시 롤 감을 좋게 하고, 선회 조정 안정성을 증가시킬 수 있게 된다. 이를 하기의 각 실시예들을 통해 구체적으로 설명하기로 한다.

<27> [제1 실시예]

<28> 본 발명의 제1 실시예는 너클의 윗부분을 횡방향으로 지지해주는 제1 부재와, 너클의 아래부분을 횡방향으로 지지해주는 제2 부재가 명확하게 서로 구분되어 분리된 서스펜션 구조에 적용된다. 예컨대, 제1 부재인 어퍼암과, 제2 부재인 로어암으로 이루어진 더블 위시본형 서스펜션 구조에 적용된다. 이러한 구조에서는 전/후륜 서스펜션 구조가 하기의 식1과 같이 설계된다.

<29> <식1>

$$\frac{(\text{전륜로어암길이})}{(\text{전륜어퍼암길이})} < \frac{(\text{후륜로어암길이})}{(\text{후륜어퍼암길이})}$$

<31> 상기 식1에서, '전륜어퍼암길이'는 전륜 어퍼암의 길이이고, '전륜로어암길이'는 전륜 로어암의 길이이고, '후륜어퍼암길이'는 후륜 어퍼암의 길이이고, '후륜로어암길이'는 후륜 로어암의 길이이다. 식1에서 나타낸 바와 같이, '전륜어퍼암길이'에 대한 '전륜로어암길이'의 비율이 '후륜어퍼암길이'에 대한 '후륜로어암길이'의 비율보다 작은 구조를 갖도록 서스펜션을 설계한다. 이로써, 롤 시에 차체의 앞쪽은 뒤쪽보다 내려가게 된다.

<32> [제2 실시예]

<33> 본 발명의 제2 실시예는 더블 위시본형 서스펜션에서와 같이 명확하게 어퍼암과 로어암으로 명명되어 구분되지 않는 대신, 더블 위시본형 구조로 치환이 가능한 서스펜션 구조에 적용된다. 즉, 어퍼암으로 명명되진 않지만, 이에 대응되도록 너클의 윗부분을 횡방향으로 지지해주는 부재가 존재하고, 로어암으로 명명되진 않지만, 이에 대응되도록 너클의 아래부분을 횡방향으로 지지해주는 부재가 존재하는 서스펜션에 적용된다. 이러한 구조에서는 전/하륜 서스펜션 구조가 하기의 식2와 같이 설계된다.

<34> <식2>

$$\frac{(\text{전륜로어암상당길이})}{(\text{전륜어퍼암상당길이})} < \frac{(\text{후륜로어암상당길이})}{(\text{후륜어퍼암상당길이})}$$

<36> 상기 식2에서, '전륜로어암상당길이'는 전륜 로어암에 대응하는 부재의 길이이고, 전륜 어퍼암상당길이'는 전륜 어퍼암에 대응하는 부재의 길이이고, '후륜로어암상당길이'는 후륜 로

어암에 대응하는 부재의 길이이고, '후륜어퍼암상당길이'는 후륜 어퍼암에 대응하는 부재의 길이이다. 식2에서 나타난 바와 같이, '전륜어퍼암상당길이'에 대한 '전륜로어암상당길이'의 비율이 '후륜어퍼암상당길이'에 대한 '후륜로어암상당길이'의 비율보다 작은 구조를 갖도록 서스펜션을 설계한다. 이로써, 롤 시에 차체의 앞쪽은 뒤쪽보다 내려가게 된다.

<37> [제3 실시예]

<38> 본 발명의 제3 실시예는 맥퍼슨 스트럿식 서스펜션에서와 같이 어퍼암에 대응하는 부재가 스트럿으로 구성된 서스펜션 구조에 적용된다. 이 경우에는 어퍼암의 길이가 전/후륜 모두 로어암에 대비하여 거의 무한대이므로 하기의 식3과 같이 설계된다.

<39> <식3>

<40>
$$(\text{전륜로어암상당길이}) < (\text{후륜로어암상당길이})$$

<41> 상기 식3에 나타난 바와 같이, 전/후륜 서스펜션의 어퍼암이 스트럿으로 구성된 경우에는 어퍼암이 무한대 길이를 가지기 때문에, 서스펜션의 구조는 로어암에 따라 결정되게 된다. 즉, 서스펜션의 구조를 결정하는 결정요인은 로어암이 된다. 즉, '후륜로어암상당길이'를 '전륜로어암상당길이'보다 큰 구조를 갖도록 서스펜션을 설계한다. 이렇게 함으로써, 롤 시에 차체의 앞쪽은 뒤쪽보다 내려가게 된다.

<42> [제4 실시예]

<43> 본 발명의 제4 실시예는 맥퍼슨 스트럿식 서스펜션에서와 같이 로어암에 대응하는 부재가 스트럿으로 구성된 서스펜션 구조에 적용된다. 이 경우에는 로어암의 길이가 전/후륜 모두 어퍼암 대비하여 거의 무한대이므로 하기의 식4와 같이 설계된다.

<44> <식4>

<45>

(전륜어퍼암상당길이)>(후륜어퍼암상당길이)

<46>

상기 식4에 나타난 바와 같이, 전/후륜 서스펜션의 로어암이 스트럿으로 구성된 경우에는 로어암이 무한대 길이를 가지기 때문에, 서스펜션의 구조는 어퍼암에 따라 결정되게 된다. 즉, 서스펜션의 구조를 결정하는 결정요인은 어퍼암이 된다. 즉, '후륜어퍼암상당길이'를 '전륜어퍼암상당길이'보다 작은 구조를 갖도록 서스펜션을 설계한다. 이렇게 함으로써, 롤 시에 차체의 앞쪽은 뒤쪽보다 내려가게 된다.

<47>

지금까지 본 발명의 바람직한 실시예를 적용한 차량의 롤 센터 이동과 피치 거동에 대한 변화를 도 3 및 도 4에 도시하였다. 도 3은 롤 운동시 롤 센터의 이동을 설명하기 위하여 도시된 도면이고, 도 4는 롤 운동시 피치 거동을 설명하기 위하여 도시된 도면이다. 특히, 도 4에 나타난 바와 같이 롤 시에 차체가 앞쪽으로 기울어지는 것을 알 수 있다.

<48>

상기에서 설명한 본 발명의 기술적 사상은 바람직한 실시예에서 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명은 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<49>

상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 너클의 윗부분을 횡방향으로 지지해주는 제1 부재와, 너클의 아래부분을 횡방향으로 지지해주는 제2 부재가 각각 전/후륜에 장착된 전/후륜 서스펜션 구조에 있어서, 전륜에 장착된 상기 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율이 후륜에 설치된 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율보다 작도

록 설계하여 차량 선회시 차량이 앞쪽으로 기울도록 함으로써 롤 감을 좋게 하고, 선회 조정 안정성을 증가시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

너클의 윗부분을 횡방향으로 지지해주는 제1 부재와, 상기 너클의 아래부분을 횡방향으로 지지해주는 제2 부재가 각각 전/후륜에 장착된 전/후륜 서스펜션 구조에 있어서,

상기 전륜에 장착된 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율이 상기 후륜에 설치된 제1 부재의 길이에 대한 제2 부재의 길이의 비율보다 작은 전/후륜 서스펜션 구조.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전/후륜에 각각 장착된 제1 부재가 스트럿인 경우에는, 상기 전륜에 장착된 제2 부재의 길이가 상기 후륜에 장착된 제2 부재의 길이보다 작은 전/후륜 서스펜션 구조.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

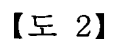
상기 전/후륜에 각각 장착된 제2 부재가 스트럿인 경우에는, 상기 전륜에 장착된 제1 부재의 길이가 상기 후륜에 장착된 제1 부재의 길이보다 큰 전/후륜 서스펜션 구조.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

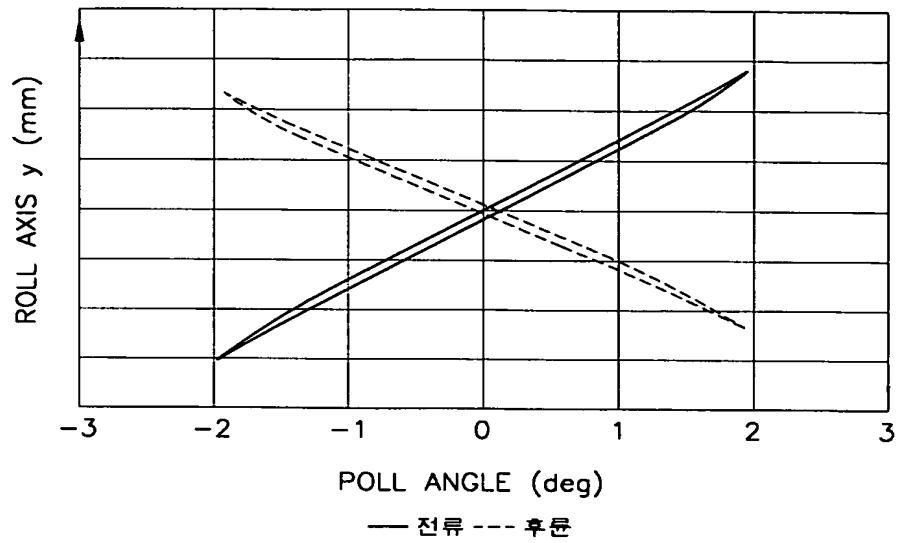
상기 제1 부재는 어퍼암이고, 상기 제2 부재는 로어암인 전/후륜 서스펜션 구조.

【도 1】

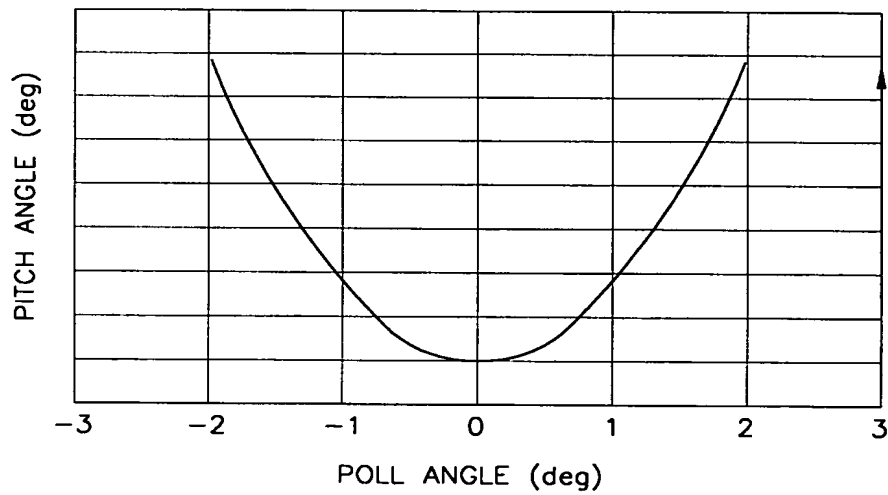




【도 3】



【도 4】



【도 5】

